

NR

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/EP 00/0221

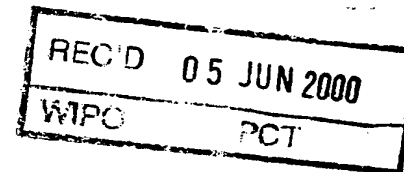
EP 00/2250
EU



EPO - Munich
62

19. Mai 2000

Bescheinigung



Die Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH in Heidenheim an der Brenz/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Vorrichtung zum Bestimmen von Eigenschaften einer laufenden Materialbahn und/oder einer Maschine zu deren Herstellung und/oder Veredelung"

am 15. März 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole G 07 C, D 21 G und G 01 B der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 20. April 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Dzierzon

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Aktenzeichen: 199 11 395.5

Voith Sulzer Papiertechnik
Patent GmbH

S 7113 - P/Jr/wö

5 **Vorrichtung zum Bestimmen von Eigenschaften einer laufenden Materialbahn und/oder einer Maschine zu deren Herstellung und/oder Veredelung**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bestimmen von Eigenschaften einer laufenden Materialbahn und/oder einer Maschine zu deren Herstellung und/oder Veredelung, insbesondere zur Verwendung in Papiermaschinen, bevorzugt in Trockenpartien von Papiermaschinen, mit zumindest einer Meßeinrichtung.

- 15 Zur Optimierung des Herstellungsprozesses von Materialbahnen, insbesondere Papierbahnen, ist es erwünscht, den Betriebszustand beispielsweise einer Papiermaschine sowie deren Verhalten bei Änderungen von Maschineneinstellungen möglichst gut zu kennen. Hierfür werden auch mathematische Modelle eingesetzt, welche die gesamte Papiermaschine oder einzelne Abschnitte der Papierherstellung beschreiben. Zur Optimierung derartiger Modelle sowie zur Steuerung oder Regelung der einzelnen im Herstellungsprozeß eingesetzten Einrichtungen z.B. in einer Trockenpartie einer Papiermaschine werden Meßeinrichtungen eingesetzt, um
- 25 Daten zu sammeln, die verschiedene Meßgrößen betreffen, beispielsweise den Feuchtigkeitsgehalt einer Papierbahn oder die Oberflächentemperatur von Trockenzylindern. Diese Daten können als Grundlage für die den Herstellungs- bzw. Veredelungsprozeß beschreibenden Modelle dienen und Steuer- bzw. Regeleinheiten zur Verfügung gestellt werden, durch welche

die Bedingungen an einzelnen Maschinenabschnitten z.B. durch Ansteuern entsprechender Stellglieder verändert werden können.

5 Bekannt sind stationäre Meßeinrichtungen, mit denen ortsfeste Messungen bezüglich einer Meßgröße an einer Meßstelle durchgeführt werden können, sowie Scanner, die einen quer zur Bahnaufrichtung verfahrbaren Sensor umfassen.

Es ist das der Erfindung zugrundeliegende Problem (Aufgabe), eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die möglichst vielseitig und variabel einsetzbar ist und insbesondere an Papiermaschinen verwendet werden kann.

15 Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1 und insbesondere dadurch, daß die Meßeinrichtung zum Erfassen von wenigstens eine Meßgröße betreffenden Daten an mehreren Meßstellen wenigstens zwei jeweils einer Drehbewegung oder einer Linearbewegung entsprechende Bewegungsfreiheitsgrade aufweist.

25 Mit Bewegungsfreiheitsgraden oder Freiheitsgraden werden hier Bewegungen der Meßeinrichtung bezeichnet, die jeweils nicht durch Kombinieren von anderen jeweils einem Freiheitsgrad entsprechenden Bewegungen erzeugt werden können. Durch die Erfindung wird eine Vorrichtung mit einer auf vielfältige Weise bewegbaren Meßeinrichtung geschaffen, die aufgrund ihrer Beweglichkeit optimal auf die einzelnen Meßstellen ausgerichtet und insbesondere in schwer zugänglichen Bereichen einer Papiermaschine, beispielsweise zwischen den Trockenzylindern einer Trockenpartie der Papiermaschine, eingesetzt werden kann. Das Vorsehen einer Mehr-

zahl von Freiheitsgraden gestattet es, die Meßeinrichtung bzw. einen Sensor der Meßeinrichtung gezielt so auszurichten, daß unterschiedliche Meßstellen nacheinander anvisiert werden können, die z.B. mit einem lediglich entlang einer Geraden verfahrbaren Scanner nicht erreichbar sind.

- 5 Die zu untersuchende Materialbahn bzw. Maschine kann mit der erfindungsgemäßen Meßvorrichtung auch einem beliebigen unregelmäßigen Muster folgend abgetastet werden, indem unregelmäßig über die Materialbahn, die Maschine und/oder die Umgebung der Materialbahn bzw. Maschine verteilte Meßstellen nacheinander untersucht werden. Die Untersuchung der Umgebung betrifft dabei z.B. die Erfassung von Daten über eine Meßgröße, die einen charakteristischen Wert der Luft, z.B. deren Temperatur oder Feuchtigkeit, oder einer Luftströmung, z.B. deren Richtung oder Geschwindigkeit, im Bereich der Materialbahn bzw. der Maschine betrifft. Das erfindungsgemäße Vorsehen mehrerer Freiheitsgrade
- 15 ermöglicht es außerdem, die Meßeinrichtung in zwei Stufen zu positionieren, indem sie zunächst z.B. durch eine Linearbewegung in die Nähe der jeweiligen Meßstelle gefahren wird und im Anschluß an diese Grobeinstellung im Rahmen einer Feineinstellung z.B. durch eine Drehbewegung derart orientiert wird, daß die jeweilige Meßstelle exakt anvisiert wird. Durch entsprechende Auslegung des Antriebs der Meßeinrichtung kann so jede Meßstelle schnell und dennoch mit hoher Genauigkeit sowie insbesondere reproduzierbar angefahren werden.

- 25 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Meßeinrichtung während der Messung und insbesondere ohne Unterbrechung der Datenerfassung bewegbar.

Auf diese Weise können in kurzer Zeit einen beliebigen Verlauf aufweisende Profile der jeweiligen Meßgröße an der Materialbahn bzw. der Maschine aufgenommen werden, und zwar insbesondere auch Querprofile sowie Profile in Längsrichtung der Materialbahn bzw. in Maschinen- oder Pro-
5 zeßrichtung.

Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Meßeinrichtung zu mehreren jeweils einem Freiheitsgrad entsprechenden Bewegungen gleichzeitig in der Lage.

Die Vielseitigkeit der erfindungsgemäßen Meßvorrichtung wird dadurch noch weiter erhöht. Außerdem kann die Meßeinrichtung beim Heranfahren an die jeweils zu untersuchende Meßstelle im Rahmen einer Grobeeinstellung bereits derart vorjustiert werden, daß die anschließende Feineinstellung
15 stellung nur sehr wenig Zeit benötigt.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Meßeinrichtung entlang drei bevorzugt senkrecht zueinander verlaufenden Längsachsen bewegbar.

Hierdurch kann mit der Meßeinrichtung jeder Punkt eines kartesischen Koordinatensystems angefahren werden, wobei gemäß einer besonders bevorzugten Variante die Meßeinrichtung in Längsrichtung der Materialbahn, senkrecht zur Bahnaufrichtung sowie in vertikaler Richtung be-
25 wegbar ist.

In einer weiteren bevorzugten Variante kann die Meßeinrichtung zusätzlich um drei bevorzugt senkrecht zueinander verlaufende Achsen drehbar

sein, wobei die Drehachsen mit den drei paarweise senkrecht zueinander verlaufenden Längsachsen zusammenfallen können. Hierdurch wird eine Meßeinrichtung mit sechs Freiheitsgraden geschaffen, die sich durch eine besonders hohe Beweglichkeit und somit Vielseitigkeit auszeichnet.

5

Die Meßeinrichtung kann auch ohne die Möglichkeit zu linearen Bewegungen ausschließlich jeweils Drehbewegungen entsprechende Freiheitsgrade aufweisen und z.B. um zwei oder drei jeweils paarweise aufeinander senkrecht stehende Drehachsen drehbar gelagert sein.

10

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Orientierung zumindest einer Längsachse und/oder Drehachse der Meßeinrichtung im Raum veränderbar. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert werden, daß die Meßeinrichtung an einem Träger oder Gestell angebracht ist, der bzw. das relativ zur Materialbahn bzw. Maschine verfahrbar ist, um auf diese Weise die Lage einer Fahrbahn bzw. eines Gelenkes für die Meßeinrichtung und somit die jeweilige Längs- bzw. Drehachse im Raum zu verändern.

15

20

Es ist auch möglich, die Meßeinrichtung ohne derartige Träger oder Gestelle direkt an der Maschine beweglich anzubringen.

Des weiteren kann die Meßeinrichtung in Form einer mobilen Einheit vorgesehen sein, die an verschiedenen Stellen einer Maschine einsetzbar ist.

25

Eine derartige Meßeinrichtung kann insbesondere für bedarfsmäßige Messungen z.B. zur Störungs- oder Fehlersuche eingesetzt werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Meßeinrichtung über ein eine Schwenkbewegung in zumindest einer Ebene ermöglichendes Gelenk, insbesondere über ein Kugelgelenk, bewegbar.

- 5 Hierdurch ergibt sich eine besonders gute Beweglichkeit der Meßeinrichtung. Ein Kugelgelenk gestattet es, auf einfache Weise Schwenk- bzw. Drehbewegungen um eine Vielzahl von Achsen durchzuführen. Bereits durch Kombinieren der mittels des Gelenkes ermöglichten Schwenk- bzw. Drehbewegungen mit einer einzigen Linearbewegung kann eine besonders vielseitig einsetzbare Meßvorrichtung geschaffen werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind mehrere insbesondere in Form von austauschbaren Meßköpfen vorgesehene Meßeinrichtungen zu einer Einheit zusammenfaßbar.

15

Die Meßeinrichtungen können beispielsweise an einem gemeinsamen Gestell oder Träger angebracht sein, über das bzw. den die einzelnen Meßeinrichtungen mit einer gemeinsamen Steuer-, Antriebs-, Versorgungs-, Datenerfassungs- und/oder Auswerteeinheit verbunden werden können. Hierdurch ergibt sich eine besonders effiziente Nutzung der einzelnen Komponenten. Die Untersuchung der Materialbahn bzw. der Maschine hinsichtlich unterschiedlicher Meßgrößen kann durch den gleichzeitigen Einsatz unterschiedlich ausgebildeter Meßeinrichtungen oder durch die Verwendung austauschbarer Meßeinrichtungen bzw. Meßköpfe erfolgen.

- 25 Hierzu ist das Gestell oder der Träger, an welchem die austauschbaren Meßeinrichtungen bzw. Meßköpfe anbringbar sind, vorzugsweise mit zumindest einem zu den einzelnen Meßeinrichtungen kompatiblen Meßplatz versehen.

Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Meßeinrichtung an einem sich bevorzugt quer zur Bahnaufrichtung unter der Maschine hindurch oder über die Maschine hinweg erstreckenden und vorzugsweise beidseitig der Maschine abgestützten Gestell angebracht.

Hierdurch kann die Meßeinrichtung z.B. nach Art eines Hallenkranes unterhalb oder oberhalb der Trockenpartie einer Papiermaschine bewegt werden, um z.B. einen Trockenzylinder der Trockenpartie abzutasten. Wenn gemäß einer bevorzugten Variante das Gestell in Laufrichtung der Materialbahn bzw. in Maschinen- oder Prozeßrichtung verfahrbar ist, können Daten über mehrere hintereinander angeordnete Trockenzylinder gesammelt werden. Die Meßeinrichtung kann zusätzlich in vertikaler Richtung bewegbar und hierzu beispielsweise am freien Ende eines sich in vertikaler Richtung erstreckenden Trägers angeordnet sein. Hierdurch kann die Meßeinrichtung beispielsweise in Zwischenräume zwischen in Maschinenrichtung beabstandeten Trockenzylinder hinein angehoben oder abgesenkt werden.

Die Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe erfolgt außerdem durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 29 und insbesondere dadurch, daß die Meßeinrichtung zum Erfassen von wenigstens eine Meßgröße betreffenden Daten an mehreren Meßstellen um eine Achse drehbar ist.

Eine derartige Meßeinrichtung kann beispielsweise an einem in vertikaler Richtung oder quer zur Bahnaufrichtung in eine Maschine, z.B. in Zwischenräume zwischen Saugwalzen oder Trockenzylinder, hineinragenden

Träger angebracht werden. Auf diese Weise kann eine Vielzahl von Meßstellen an der Materialbahn bzw. der Maschine untersucht werden, ohne den Träger relativ zur Maschine bewegen oder die Meßeinrichtung relativ zum Träger linear verfahren zu müssen.

5

Als Meßeinrichtung kommt grundsätzlich jede Art von Meßvorrichtung in Frage, mit der die Materialbahn, die Maschine oder die Umgebung hinsichtlich zumindest eines für den Herstellungs- bzw. Veredelungsprozeß relevanten Parameters untersucht werden kann. Denkbar sind beispielsweise mit sichtbarem, z.B. polarisiertem Licht arbeitende Sensoren, allgemein zur Aussendung und zum Empfang von elektromagnetischer Strahlung ausgebildete Sensoren, z.B. IR-Sensoren, mit elektrisch geladenen Teilchen arbeitende Sensoren, mit Temperaturfühlern ausgestattete Meßeinrichtungen, Feuchtigkeitssensoren oder Einrichtungen zur Untersuchung von Luftströmungen. Die Meßgrößen, hinsichtlich derer z.B. eine

15 Papierbahn, die Trockenzylinder und/oder Trockensiebe in Trockenpartien von Papiermaschinen untersucht werden können, sind beispielsweise die Dicke, die Temperatur oder der Feuchtigkeitsgehalt der Material- bzw. Papierbahn, die Temperatur und/oder der Taupunkt der zum Trocknen der Materialbahn verwendeten Trockenluft, die an oder im Bereich der Oberfläche der Trockenzylinder einer Papiermaschine herrschende Temperatur, die Permeabilität an Trockensieben, die Geschwindigkeit von insbesondere an der Oberfläche von Trockensieben vorhandenen Luftströmungen oder die Luftfeuchtigkeit an den einzelnen Maschinenkomponenten oder an be-

25 stimmten Stellen der Materialbahn.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 und 2 jeweils perspektivische schematische Darstellungen einer
 mehrere Freiheitsgrade aufweisenden Meßvorrichtung ge-
 mäß einer Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 3 eine schematische Seitenansicht einer an Trockenzylindern
 einer Trockenpartie in einer Papiermaschine eingesetzten
 Meßvorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der
 Erfindung,
- 15 Fig. 4 eine schematische Ansicht in Maschinenrichtung einer an
 einem Trockenzylinder eingesetzten Meßvorrichtung gemäß
 einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, und
- Fig. 5 eine schematische Seitenansicht einer in einer Trockenpar-
 tie einer Papiermaschine eingesetzten und durch eine
 Schutzeinrichtung geschützten Meßvorrichtung gemäß ei-
 ner weiteren Ausführungsform der Erfindung,

25 In Fig. 1 ist durch einen Quader eine Meßeinrichtung 10 einer erfindungs-
 gemäßen Vorrichtung angedeutet, die an einem in Fig. 1 schematisierten
 Gestell 12 angebracht ist. Das Gestell 12 umfaßt einen als Träger dienen-
 den Querbalken 18, der sich über eine nicht dargestellte Papiermaschine
 hinweg erstreckt und an beiden Seiten der Maschine über Stützelemente
 20 am Boden abgestützt ist.

Die Meßeinrichtung 10 ist am freien Ende eines sich vertikal erstreckenden Trägers 19 angebracht, der mit dem Querbalken 18 gekoppelt ist.

- 5 Der Querbalken 18 ist in Laufrichtung der Materialbahn bzw. in Maschinen- oder Prozeßrichtung x relativ zu den Stützelementen 20 verfahrbar. Es ist auch möglich, in x -Richtung verfahrbare Stützelemente 20 vorzusehen, mit denen der Querbalken 18 fest verbunden ist. Der vertikale Träger 19 wiederum ist in einer senkrecht zur Maschinenrichtung x verlaufenden Querrichtung y relativ zum Querbalken 18 verfahrbar. Außerdem ist der vertikale Träger 19 in Richtung seiner Längserstreckung relativ zum Querbalken 18 bewegbar, so daß auf diese Weise die Meßeinrichtung 10 in Vertikalrichtung z bewegt werden kann. Es ist auch möglich, einen starr mit dem Querbalken 18 verbundenen vertikalen Träger 19 und eine
- 15 relativ zu diesem und somit in z -Richtung bewegbare Meßeinrichtung 10 vorzusehen.

Die vorstehend erläuterte Anordnung ermöglicht es, die Meßeinrichtung 10 in jeweils paarweise senkrecht zueinander verlaufenden Richtungen x , y , z hin- und herzubewegen und somit an jeder beliebigen Stelle im Raum zu positionieren.

- Des weiteren ist die Meßeinrichtung 10 über ein Gelenk 14, z.B. ein Kugelgelenk, am Träger 19 angebracht und um drei jeweils paarweise senkrecht zueinander verlaufende Drehachsen x' , y' , z' drehbar, und zwar jeweils in beide Richtungen und um zumindest fast 360° , wie durch Pfeile α , β , γ in Fig. 1 angedeutet. In der dargestellten Ausführungsform fällt eine Drehachse z' mit der durch den vertikalen Träger 19 definierten Vertikal-
- 25

richtung z zusammen, während die beiden anderen Drehachsen x' , y' jeweils zu den entsprechenden Längsrichtungen x , y parallel versetzt sind.

Die Drehung der Meßeinrichtung 10 um die vertikale Achse y' bzw. y kann
 5 durch die drehbare Lagerung der Meßeinrichtung 10 am vertikalen Träger 19 oder durch Drehen des vertikalen Trägers 19 um seine eigene Längsachse erfolgen.

Die Meßeinrichtung 10 gemäß Fig. 1 besitzt mit den drei Linearbewegungen und den drei Drehbewegungen sechs Freiheitsgrade und kann somit zum einen an jeden beliebigen Punkt im Raum gefahren sowie zum anderen an diesem Punkt beliebig im Raum orientiert werden.

Fig. 2 zeigt eine ebenfalls sechs Bewegungsfreiheitsgrade aufweisende
 15 Meßeinrichtung 10, die entlang entsprechend Fig. 1 orientierten, jeweils paarweise senkrecht zueinander verlaufenden Längsachsen x , y , z bewegbar ist. Anders als bei der Ausführungsform von Fig. 1 ist die Meßeinrichtung 10 am freien Ende eines sich in Querrichtung y erstreckenden Trägers oder Auslegers 22 über ein Gelenk 14, z.B. ein Kugelgelenk, derart angebracht, daß die Meßeinrichtung 10 um ebenfalls entsprechend Fig. 1 orientierte, jeweils paarweise senkrecht zueinander verlaufende Drehachsen x' , y' , z' gedreht werden kann. In dieser Ausführungsform fällt die Drehachse y' mit der Längsachse y des sich quer zur Bahnaufrichtung bzw. Maschinen- oder Prozeßrichtung x erstreckenden Auslegers 22 zusammen.
 25

Der Ausleger 22 ist mit einem vertikalen Träger 24 gekoppelt und in Richtung seiner Längserstreckung y relativ zum Träger 24 bewegbar. Es

ist auch möglich, eine starre Verbindung zwischen dem Ausleger 22 und dem vertikalen Träger 24 und die Meßeinrichtung 10 längs des Auslegers 22 verfahrbar vorzusehen.

- 5 An seinem unteren Ende ist der vertikale Träger 24 mit einem sich in Maschinenrichtung x erstreckenden Stützelement 26 verbunden. Die Verfahrbarkeit der Meßeinrichtung 10 in x -Richtung kann durch Verfahren des Stützelementes 26 in x -Richtung oder durch Bewegen des vertikalen Trägers 24 längs des Stützelementes 26 realisiert werden.

Durch die Ausführungsform gemäß Fig. 2 wird ein kranartiges Gestell 12 geschaffen, dessen die Meßeinrichtung 10 tragendes freies Ende an jeden beliebigen Punkt im Raum gefahren werden kann, an dem die Meßeinrichtung 10 durch Drehen um die Achsen x' , y' , z' jeweils um zumindest fast
15 360° beliebig im Raum orientierbar ist.

Fig. 3 zeigt den Einsatz einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, die eine an einem Gestell 12 angebrachte Meßeinrichtung 10 mit ebenfalls sechs Freiheitsgraden aufweist, in einer Trockenpartie einer Papiermaschine, wobei sich die Meßeinrichtung 10 unter einer Reihe von versetzt angeordneten Trockenzyclindern 16 befindet, um die eine zu trocknende Papierbahn 11 herumgeführt wird.

Die Meßeinrichtung 10 ist an einem beispielsweise als Kugelgelenk ausgebildeten Gelenk 14 angebracht, welches ein Verdrehen bzw. Verschwenken der Meßeinrichtung 10 um grundsätzlich beliebig im Raum orientierbare Drehachsen gestattet.
25

Das Gelenk 14 ist mit einem als Träger dienenden Querbalken 28 verbunden, der sich in Querrichtung y senkrecht zur Maschinen- oder Prozeßrichtung x erstreckt und relativ zu dem die am Gelenk 14 angebrachte Meßeinrichtung 10 verfahrbar ist. Der Querbalken 28 bildet auf diese
5 Weise eine Traversierfahrbahn für die Meßeinrichtung 10.

Der Querbalken 28 ist an einem sich in Vertikalrichtung z erstreckenden vertikalen Träger 30 angebracht, der in Vertikalrichtung z verfahrbar ist, um auf diese Weise für eine Vertikalbewegung der Meßeinrichtung 10 zu sorgen.

Der vertikale Träger 30 ist entlang eines sich in Maschinenrichtung x erstreckenden Stützelementes 32 verfahrbar, das somit einen Bewegungen der Meßeinrichtung 10 in Maschinenrichtung x ermöglichenden Fahr-
15 bahnträger darstellt. Hierdurch kann die Meßeinrichtung 10 zwischen den in Maschinenrichtung x beabstandeten Trockenzylindern 16 hin- und hergefahren werden, wie durch die im rechten Teil von Fig. 3 lediglich im Umriß dargestellte Anordnung angedeutet.

Aus Fig. 3 ist erkennbar, daß beispielsweise durch gleichzeitiges Verfahren der Meßeinrichtung 10 in Maschinenrichtung x und in Vertikalrichtung z sowie durch Verdrehen der Meßeinrichtung 10 um eine in Querrichtung y verlaufende Drehachse ein Trockenzylinder 16 derart abgetastet werden kann, daß ein konstanter Abstand zwischen der Zylinderober-
25 fläche und der dem Trockenzylinder 16 zugewandten Seite der Meßeinrichtung 10 eingehalten wird.

Fig. 4 zeigt eine an einem entsprechend Fig. 2 ausgebildeten Gestell 12 angebrachte Meßeinrichtung 10 mit ebenfalls sechs Freiheitsgraden zum Durchführen von Messungen an einem Trockenzylinder 16. Das Gestell 12 kann an der Führerseite oder der Triebseite der Papiermaschine installiert werden. Die Meßeinrichtung 10 ist an einem beispielsweise in Form eines Kugelgelenks vorgesehenen Gelenk 14 angebracht und von einem Träger oder Ausleger 36 herabhängend derart angeordnet, daß sich das freie Ende der Meßeinrichtung 10 in der Nähe der Zylinderoberfläche befindet.

Entsprechend der Ausführungsform von Fig. 2 ist der Ausleger 36 relativ zu einem vertikalen Träger 38 verfahrbar, der wiederum relativ zu einem fest mit dem auch zur Abstützung des Trockenzylinders 16 dienenden Boden 34 verbundenen Stützelement 40 bewegbar ist.

Gemäß der Erfindung kann die Meßeinrichtung 10 auch ohne ein Gestell 12, wie es z.B. in den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 4 dargestellt ist, direkt an der jeweiligen Maschine angebracht und in erfindungsgemäßer Weise bewegbar gelagert sein.

In Fig. 5 dient die an einem Querbalken 28 verfahrbar angebrachte Meßeinrichtung 10, die hinsichtlich ihrer Verfahrbarkeit und Bewegbarkeit beispielsweise einer der vorstehend in Verbindung mit Fig. 1 bis 4 beschriebenen Meßeinrichtung entspricht, zur Untersuchung der Verhältnisse an einer Saugwalze 42 einer Trockenpartie einer Papiermaschine.

25

Die Meßeinrichtung 10 befindet sich unterhalb eines Trockenzylinders 16, an welchem ein Schaber 44 angeordnet ist. Zum Schutz der Meßeinrichtung 10 vor mittels des Schabers 44 vom Trockenzylinder 16 gelöstem Pa-

pier bzw. gelösten Papierresten ist eine von einem Schutzblech 46 gebildete Schutzeinrichtung vorgesehen. Durch das Schutzblech 46 ist die Meßeinrichtung 10 von oben geschützt, ohne die mittels eines der Saugwalze 42 zugewandten Meßbereiches 10a durchgeführten Messungen zu beeinträchtigen. Das Schutzblech 46 kann maschinenfest angebracht sein und sich entlang des gesamten Bewegungsbereiches der Meßeinrichtung 10 erstrecken. Es ist auch möglich, das Schutzblech 46 oder eine andere Schutzeinrichtung an der verfahrbaren Meßeinrichtung 10 zu montieren.

Des weiteren könnte alternativ oder zusätzlich ein entsprechend ausgeführter Schaber 44 als Schutzeinrichtung für die Meßeinrichtung 10 dienen und zum Beispiel mit einem sich nach unten erstreckenden, die Meßeinrichtung 10 gegen herabfallende Gegenstände abschirmenden Blech versehen sein.

15

Durch eine Schutzeinrichtung der vorstehend beschriebenen Art ist die Meßeinrichtung 10 auch im Fall eines Bahnabrisses geschützt.

-.-.-.

Bezugszeichenliste

	10	Meßeinrichtung
	10a	Meßbereich
5	11	Papierbahn
	12	Gestell
	14	Gelenk
	16	Trockenzylinder
	18	Träger, Querbalken
0	19	vertikaler Träger
	20	Stützelement
	22	Träger, Ausleger
	24	vertikaler Träger
	26	Stützelement
15	28	Träger, Querbalken
	30	vertikaler Träger
	32	Stützelement
	34	Boden
	36	Träger, Ausleger
0	38	vertikaler Träger
	40	Stützelement
	42	Saugwalze
	44	Schaber
	46	Schutzblech
25		
	x, y, z	Längsachsen
	x', y', z'	Drehachsen
	α, β, γ	Drehbewegungen

Voith Sulzer Papiertechnik
Patent GmbH

S 7113 - P/Jr/wö

5

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bestimmen von Eigenschaften einer laufenden Materialbahn und/oder einer Maschine zu deren Herstellung und/oder Veredelung, insbesondere zur Verwendung in Papiermaschinen, bevorzugt in Trockenpartien von Papiermaschinen, mit zumindest einer Meßeinrichtung, wobei die Meßeinrichtung zum Erfassen von wenigstens eine Meßgröße betreffenden Daten an mehreren Meßstellen wenigstens zwei jeweils einer Drehbewegung oder einer Linearbewegung entsprechende Bewegungsfreiheitsgrade aufweist.

Patentansprüche

5

1. Vorrichtung zum Bestimmen von Eigenschaften einer laufenden Materialbahn (11) und/oder einer Maschine zu deren Herstellung und/oder Veredelung, insbesondere zur Verwendung in Papiermaschinen, bevorzugt in Trockenpartien von Papiermaschinen, mit zumindest einer Meßeinrichtung (10),

10

dadurch gekennzeichnet,

daß die Meßeinrichtung (10) zum Erfassen von wenigstens eine Meßgröße betreffenden Daten an mehreren Meßstellen wenigstens zwei jeweils einer Drehbewegung oder einer Linearbewegung ent-

15

sprechende Bewegungsfreiheitsgrade aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) während der Messung und insbesondere ohne Unterbrechung der Datenerfassung bewegbar ist.

20

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) zu mehreren jeweils einem Freiheitsgrad entsprechenden Bewegungen gleichzeitig in der Lage ist.

25

4. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß jeweils einem Freiheitsgrad entsprechende Bewegungen der Meßeinrichtung (10) zeitlich nacheinander durchführbar sind.

30

5. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) entlang zwei bevorzugt senkrecht zueinander verlaufenden Längsachsen (x, y, z) bewegbar ist.
- 5
6. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) entlang drei bevorzugt jeweils paarweise senkrecht zueinander verlaufenden Längsachsen (x, y, z) bewegbar ist.
7. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) in Längsrichtung der Materialbahn (11), senkrecht zur Bahnaufrichtung und/oder vertikal bewegbar ist.
- 15
8. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) durch Ausführen von mehreren, bevorzugt zwei oder drei jeweils paarweise senkrecht zueinander verlaufenden, Linearbewegungen entlang einer beliebig vorgebbaren Raumkurve bewegbar ist.
9. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) um zwei bevorzugt senkrecht zueinander verlaufende Achsen (x, y, z) drehbar ist.
- 25

10. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) um drei bevorzugt jeweils paarweise senkrecht zueinander verlaufende Achsen (x' , y' , z') drehbar ist.

5

11. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) durch Ausführen von mehreren, bevorzugt zwei oder drei um senkrecht zueinander verlaufende Achsen (x' , y' , z') erfolgenden, Drehbewegungen beliebig im Raum orientierbar ist.

15

12. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) durch Ausführen von mehreren gleichzeitig und/oder zeitlich nacheinander erfolgenden Linearbewegungen und Drehbewegungen entlang einer beliebig vorgebbaren Raumkurve bewegbar und beliebig im Raum orientierbar ist.

13. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Orientierung zumindest einer Längsachse (x , y , z) der Meßeinrichtung (10) im Raum veränderbar ist.

25

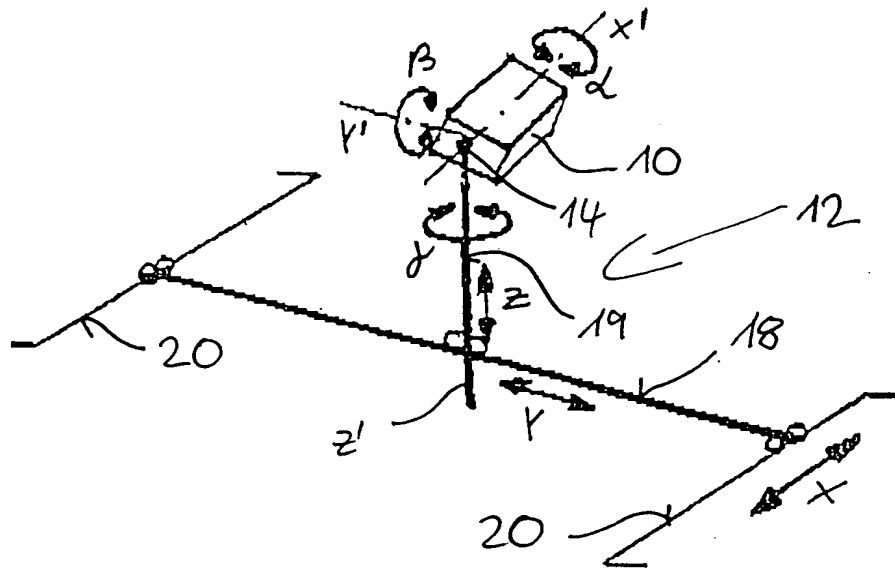
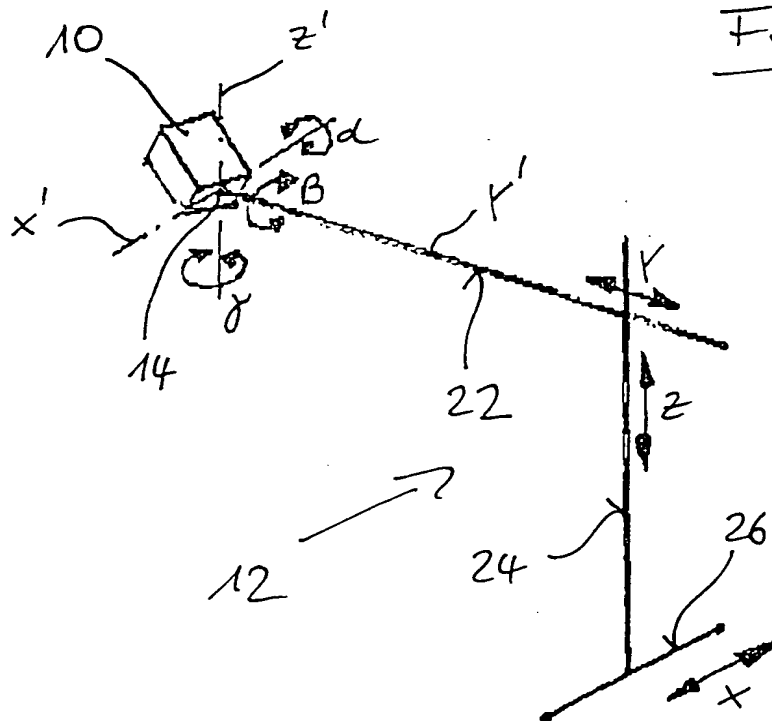
14. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Orientierung zumindest einer Drehachse (x' , y' , z') der Meßeinrichtung (10) im Raum veränderbar ist.

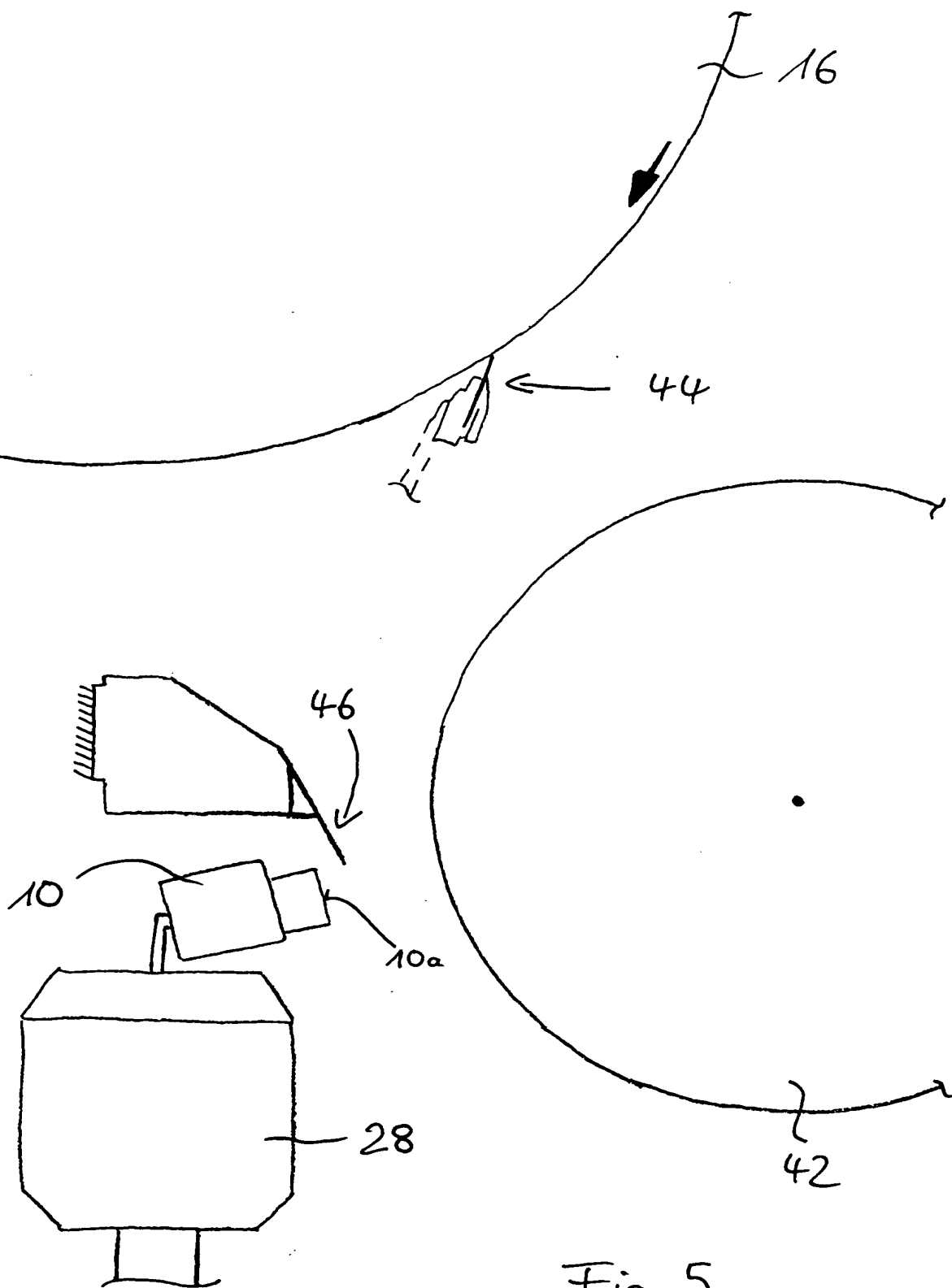
15. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) relativ zu einem stationären Gestell oder Träger bewegbar ist.
- 5 16. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) an einem relativ zu einer Maschine bewegbaren Gestell (12) oder Träger (19, 22, 28, 36) insbesondere beweglich angebracht ist.
- 10 17. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) an der Maschine beweglich angebracht ist.
- 15 18. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß sie in Form einer mobilen, an verschiedenen Stellen einer Maschine einsetzbaren Einheit vorgesehen ist.
- 20 19. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) über ein eine Schwenkbewegung in zumindest einer Ebene ermöglichendes Gelenk (14), insbesondere über ein Kugelgelenk, bewegbar ist.
- 25 20. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein zu mehreren unterschiedlichen und insbesondere in Form von austauschbaren Meßköpfen vorgesehenen Meßeinrichtungen (10) kompatibler Meßplatz vorgesehen ist.

21. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere insbesondere in Form von austauschbaren Meßköpfen vorgesehene Meßeinrichtungen (10) zu einer Einheit zusammenfaßbar sind.
22. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Erfassen von unterschiedliche Meßgrößen betreffenden Daten zumindest ein zu unterschiedlichen Meßeinrichtungen (10) kompatibler Meßplatz und/oder mehrere insbesondere austauschbare Meßeinrichtungen (10) vorgesehen sind.
23. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß den Meßeinrichtungen (10) wenigstens eine gemeinsame Betriebseinheit, insbesondere eine Steuer-, Antriebs-, Versorgungs-, Datenerfassungs- und/oder Auswerteeinheit, zugeordnet ist.
24. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) an einem sich bevorzugt quer zur Bahnaufrichtung unter der Maschine hindurch oder über die Maschine hinweg, insbesondere im Bereich eines Trockenzylinders (16) und/oder einer Trockenwalze (42) einer Papiermaschine, erstreckenden und vorzugsweise beidseitig der Maschine abgestützten Gestell (12) angebracht ist.

25. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) an einem bevorzugt in vertikaler Richtung oder quer zur Bahnaufrichtung in die Maschine, insbesondere in die Trockenpartie einer Papiermaschine, hineinragenden Träger (13) angebracht ist.
- 5
26. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) unterhalb der Maschine, insbesondere im Keller einer Trockenpartie einer Papiermaschine, bewegbar ist.
- 10
27. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine die Meßeinrichtung (10) insbesondere vor herabfallenden Gegenständen schützende und bevorzugt von einem Schaber (44) und/oder einem Schutzblech (46) gebildete Schutzeinrichtung vorgesehen ist.
- 15
28. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für die Meßeinrichtung (10) ein elektrischer, pneumatischer und/oder hydraulischer Antrieb vorgesehen ist.
- 20
29. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) manuell bewegbar ist.
- 25

30. Vorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (10) zum Erfassen
von wenigstens eine Meßgröße betreffenden Daten an mehreren
Meßstellen um eine Achse drehbar ist.

Fig. 1Fig. 2

Fig. 5



.. . .